Herzlich willkommen zum Schöck Web-Seminar.

„Allgemeine Einführung: Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Neuheiten im Überblick und Änderungen gegenüber der EnEV

Herzlich willkommen

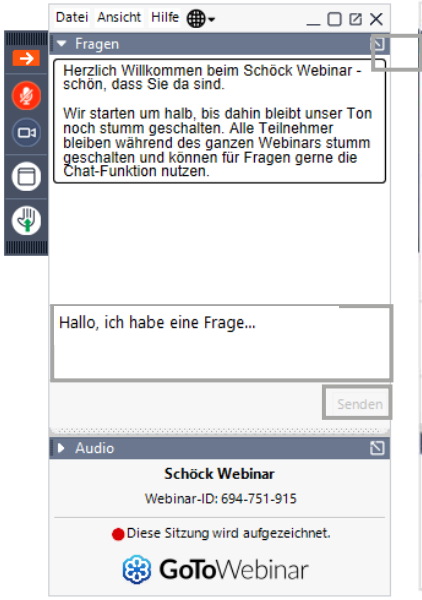
Ihr Web-Seminar-Team:

Moderatorin

Sabrina Guberac
Event Managerin

Gast-Referent

Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann
Energieberater



Das Gebäudeenergiegesetz tritt am 1.11.2020 in Kraft

Was ist neu und sollte bei Wohngebäuden beachtet werden

Dipl.-Ing. Rainer Feldmann

27. Oktober 2020

Zur Person

Rainer Feldmann

- Bauingenieur und Zimmermann
- Seit 2002 externer Sachverständiger der KfW
- Fachreferent zum Thema Energieeffizienz im Wohnungsbau
- Mitgründer der „Effizienzhaus-Akademie“
- Energieeffizienz-Experte mit eigenem Büro
- Regionaler Partner der dena beim Modellvorhaben „NEH im Bestand“ für die Region Hessen
- Ehem. wiss. Mitarbeiter am Institut Wohnen und Umwelt

© Schöck

FRAGE 1

“Aus welchem Berufsfeld kommen Sie?“

© Schöck

Ein politischer Auftrag

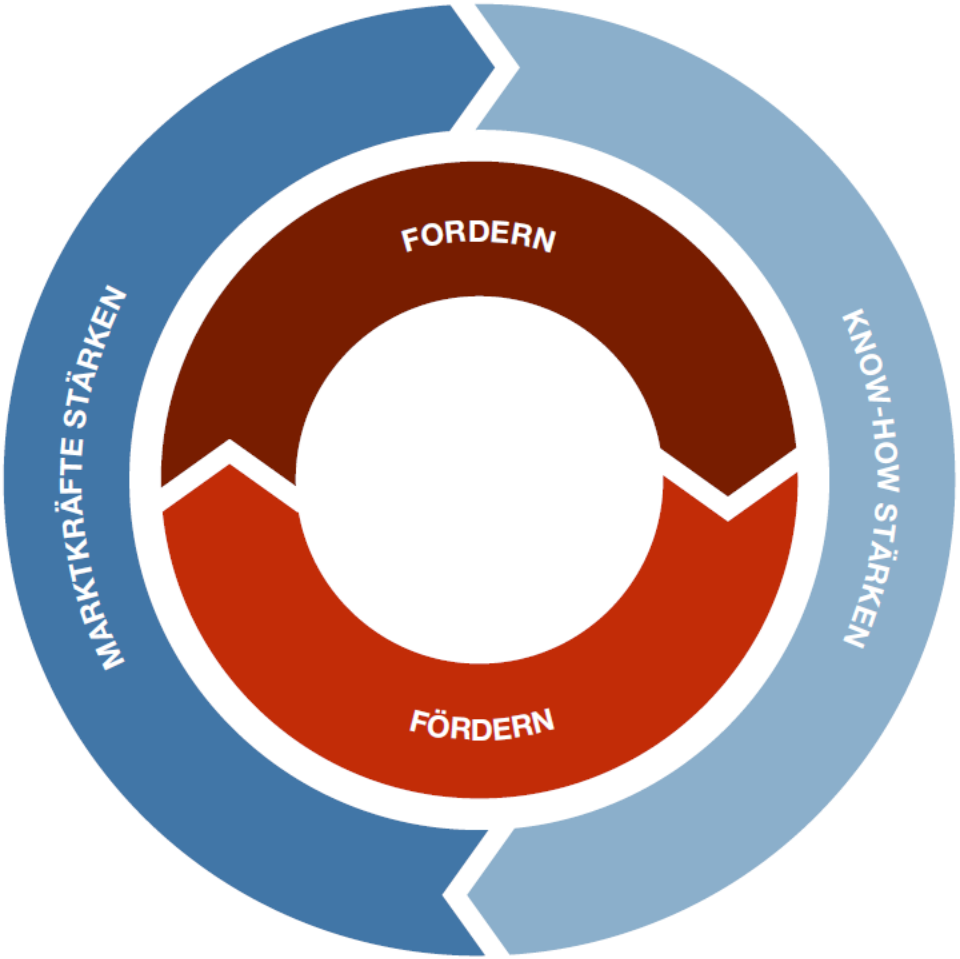
vom 28.9.2010

http://www.publik-forum.de/

© Schöck

Energieeinsparung im Gebäudebereich –

Instrumente des Bundes

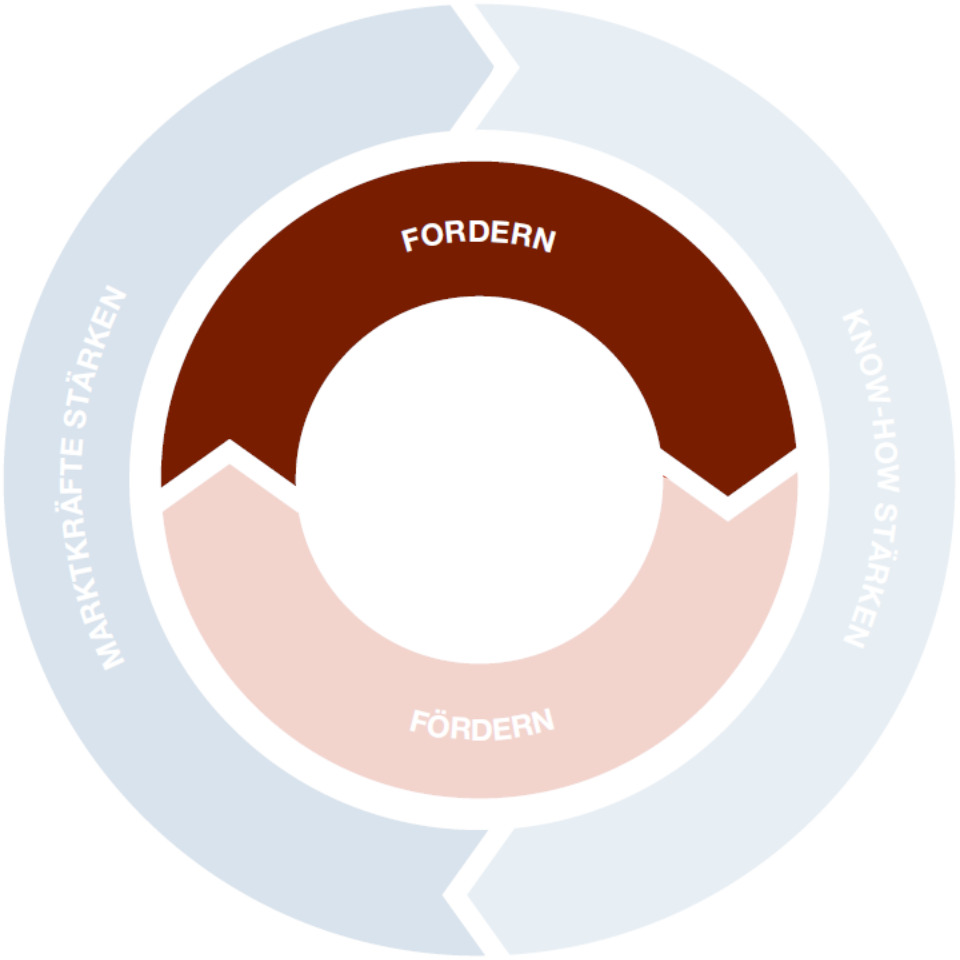


- Ordnungsrecht (Energiespargesetz, Energiesparverordnung) – „Fordern“
- Finanzielle Unterstützung – „Fördern“
- Aufklärung, Information, Markttransparenz (Energieausweise) – „Marktkräfte stärken“
- Forschung und Verbreitung von wissenschaftlichem „Know-how stärken“

© Schöck

Energieeinsparung im Gebäudebereich –

Instrumente des Bundes



- Ordnungsrecht (Energiespargesetz, Energiesparverordnung) – „Fordern“
- Finanzielle Unterstützung – „Fördern“
- Aufklärung, Information, Markttransparenz (Energieausweise) – „Marktkräfte stärken“
- Forschung und Verbreitung von wissenschaftlichem „Know-how stärken“

Klimapolitik und nationale Umsetzung

Klimaabkommen 2015

Klimaneutralität bis **2050**

EU Klimaziele
Bezogen auf 1990

~~-40% CO_2 bis 2030~~

-55% CO_2 bis 2030

Deutscher Klimaschutzplan 2050

-55% CO_2 bis 2030

Sektorziel -66% CO_2 bis 2030

Deutsches Klimaschutzgesetz und -programm

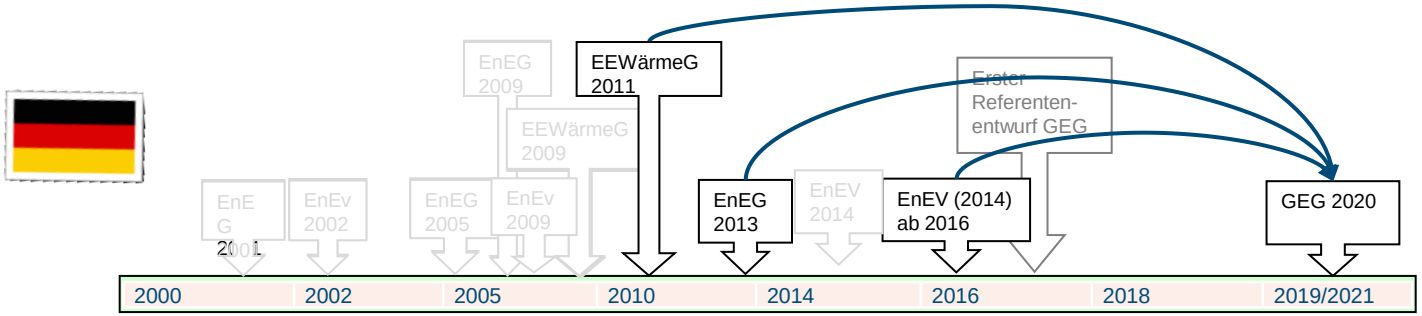
Rechtliche **Verankerung der** nationalen **Klimaziele**

Vorgaben + Maßnahmen für **klimapolitische Gesetze**

Erstellung und Anpassung von **~30 Gesetzen**

→ **GEG: Gebäudeenergiegesetz**

Gesetzgebung zur Gebäudeenergieeffizienz



Gesetz
zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze

Vom 8. August 2020

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

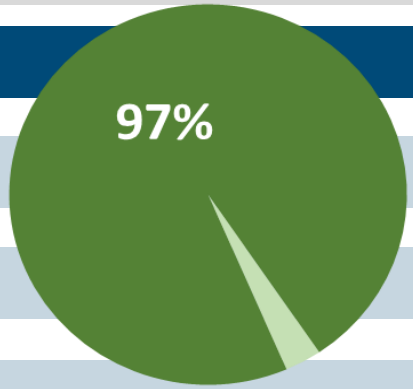
Artikel 1

Gesetz
zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)*

© Schöck

Der rechtliche Rahmen zur Energieeffizienz von Gebäuden

Artikel 1	Gebäudeenergiegesetz - GEG
Artikel 2	Änderung des Baugesetzbuchs
Artikel 3	Änderung des Hochbaustatistikgesetzes
Artikel 4	Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes
Artikel 5	Ä. d. G. über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen
Artikel 6	Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes
Artikel 7	Ä. d. V. über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter/e Konstrukeur/in
Artikel 8	Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes
Artikel 9	Änderung der Marktstammdatenregisterverordnung
Artikel 10	Inkrafttreten / Außerkrafttreten



© Schöck

Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

Zwei zentrale Anliegen

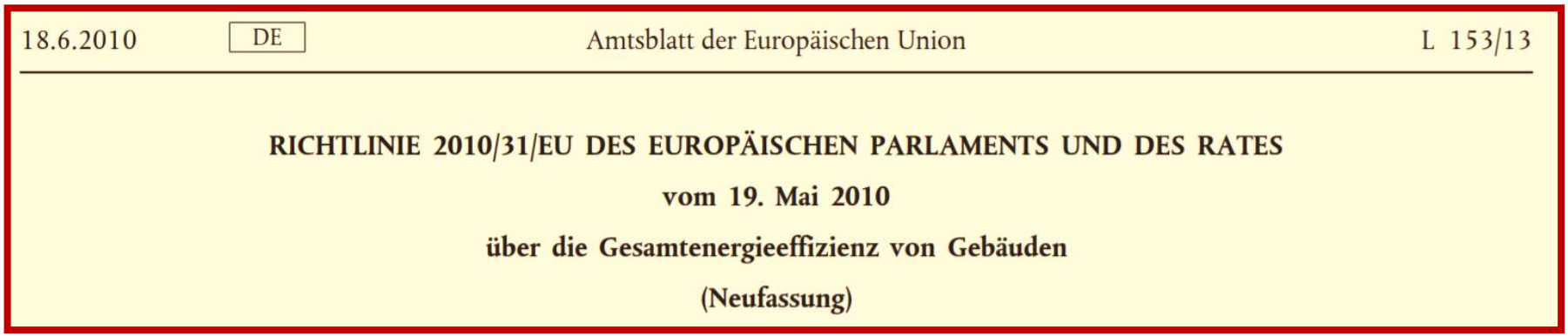
Mit diesem Arbeitsentwurf werden die drei energiesparrechtlichen Regelwerke für Gebäude (**EnEG**, **EnEV** und **EEWärmeG**) erstmals **zusammengeführt.**

Die energetischen Anforderungen für Neubauten und Sanierung bleiben unverändert auf dem Stand der derzeit gültigen EnEV.
Verschärfungen des Anforderungsniveaus gegenüber der aktuell gültigen Er

viii. **Weiterentwicklung des energetischen Standards (§ 13)**
Die Bezahlbarkeit des Bauens und Wohnens bleibt auch künftig ein zu beachtender wesentlicher Eckpunkt. Die nächste Überprüfung der geltenden energetischen Standards erfolgt entsprechend der europarechtlichen Vorgaben im Jahr 2023. Die energetischen Standards von Wohn- und Nichtwohngebäuden werden dann umgehend weiterentwickelt. Dabei werden das geltende Wirtschaftlichkeitsgebot und der Grundsatz der Technologieoffenheit gewahrt.

Folie 12

EU-Gebäuderichtlinie – EPBD 2010



18.6.2010 DE Amtsblatt der Europäischen Union L 153/13

RICHTLINIE 2010/31/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 19. Mai 2010

über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

(Neufassung)

EPBD 2010 - Artikel 2: Begriffsbestimmung

Punkt 2
„Niedrigstenergiegebäude“ ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anhang I bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist.

Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen — einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird — gedeckt werden

© Schöck

GEG – Anforderungen an Wohngebäude (Neubau)

Teil 2

Anforderungen
an zu errichtende Gebäude

Abschnitt 1

Allgemeiner Teil

§ 10

Grundsatz und Niedrigstenergiegebäude

(1) Wer ein Gebäude errichtet, hat dieses als Niedrigstenergiegebäude nach Maßgabe von Absatz 2 zu errichten.

© Schöck

GEG – Anforderungen an Wohngebäude (Neubau)

Vorgaben für den Neubau

- Anforderungen an Neubauten bestehen bezüglich:
  - Gesamtenergiebedarf des Gebäudes
  - Jahres-Primärenergiebedarf
  - Vermeidung von Energieverlusten durch baulichen Wärmeschutz
  - Transmissionswärmeverluste
  - Sommerlicher Wärmeschutz
  - Anteilige Nutzung erneuerbarer Energien

- Die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Referenzgebäudes erfolgt nach der novellierten **DIN V 18599: 2018-09**

- Für nicht gekühlte Wohngebäude kann auch **weiterhin** das Normenpaket **DIN V 4108/4701** verwendet werden.

!

© Schöck

Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

GEG

§ 20

Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohngebäudes

(1) Für das zu errichtende Wohngebäude und das Referenzgebäude ist der Jahres-Primärenergiebedarf nach DIN V 18599: 2018-09 zu ermitteln.

(2) Bis zum 31. Dezember 2023 kann für das zu errichtende Wohngebäude und das Referenzgebäude der Jahres-Primärenergiebedarf auch nach DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-3, in Verbindung mit DIN V 4701-10: 2003-08 ermittelt werden, wenn das Gebäude nicht gekühlt wird. Der in diesem Rechengang zu bestimmende Jahres-Heizwärmebedarf ist nach dem Monatsbilanzverfahren nach DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-3, mit den dort in Anhang D.3 genannten Randbedingungen zu ermitteln. Als Referenzklima ist abweichend von DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-3, das Klima nach DIN V 18599-10: 2018-09 Anhang E zu verwenden. Der Nutzwärmebedarf für die Warmwasserbereitung nach DIN V 4701-10: 2003-08 ist mit 12,5 Kilowattstunden je Quadratmeter Gebäudenutzfläche und Jahr anzusetzen. Zur Berücksichtigung von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind die methodischen Hinweise in DIN V 4701-10: 2003-08 Abschnitt 4.1 zu beachten.

FRAGE 2

“Welche Norm verwenden Sie hauptsächlich für die Bilanzierung des Jahrprimärenergiebedarfs“

Anteilige Nutzung erneuerbarer Energien

- **Strom aus erneuerbaren Energien** ist künftig als anteilige Nutzung erneuerbarer Energien **anrechenbar**. Deckung 15% bei einzuhaltender Mindestleistung/-größe
- Bisherige Erfüllungsmöglichkeiten und Ersatzmaßnahmen bleiben bestehen
- Vielzahl von **technischen Mindestanforderung** des EEWärmeG **entfallen**
- Eine um mindestens **15 % bessere Ausführung der Gebäudehülle** (H'_T) gegenüber den bestehenden Anforderungen kann als **Ersatzmaßnahme angerechnet** werden (bisheriger Wert lag bei 15 % geltend für Q_P und H'_T)

GEG – Anforderungen an Wohngebäude

Neubau

Anforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf § 15

Primärenergiebedarf ≤ 75% Q_P - Referenzgebäude

Referenzgebäude weitgehend unverändert - lediglich Umstellung von Öl auf Gasbrennwertkessel und Definition von Gebäudeautomation bei Wohngebäuden

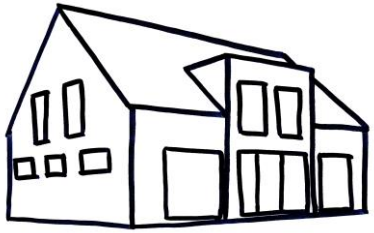
Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz § 16

Transmissionswärmeverlust ≤ 100% H'_T - Referenzgebäude

Die alten Tabellenwerte aus Anlage 1, Tabelle 2 der EnEV gelten nicht mehr für Neubauten sondern nur noch bei Nachweis von Änderungen über die 140% Regel

1. Nebenanforderung

$H'_{T\ vorhanden} \leq H'_{T\ Referenzgebäude}$



$H'_{T\ Referenz}$:

0,389 W/(m²K)

ca. **9 %** Fensterflächenanteil bez. auf Hüllfläche

ca. **30 %** Fensterflächenanteil bez. auf Hüllfläche

$H'_{T\ Referenz}$: **0,620** W/(m²K)

0,40 W/(m²K) wären 65 % $H'_{T\ Referenz}$

Große Fensterfläche kein Nachteil mehr für die Energieeffizienz gemäß GEG

ca. **30 %** Fensterflächenanteil bez. auf Hüllfläche

$H'_{T\ Referenz}$: **0,620** W/(m²K)

Fenster U_W 0,95 W/(m²K)

Opak gemäß Referenzausführung

$H'_{T\ IST}$: **0,513** W/(m²K)

entspricht **83%** Referenz

Fenster U_W 0,95 W/(m²K)

Opak U-Wert: 0,38 W/(m²K)

$H'_{T\ IST}$: **0,587** W/(m²K)

entspricht **95%** Referenz

Außenwand: **24** cm PB, λ = 0,10 W/(mK)

Dach: 5 cm PUR; λ = 0,023 W/(mK)

Boden: 8 cm PS; λ = 0,034 W/(mK)

Folie 21

Energieeffizienzarchitektur bei hochwertigen Mehrfamilienhäuser?

Bildquelle: Simon Menges, Berlin

Folie 22

Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

§ 22

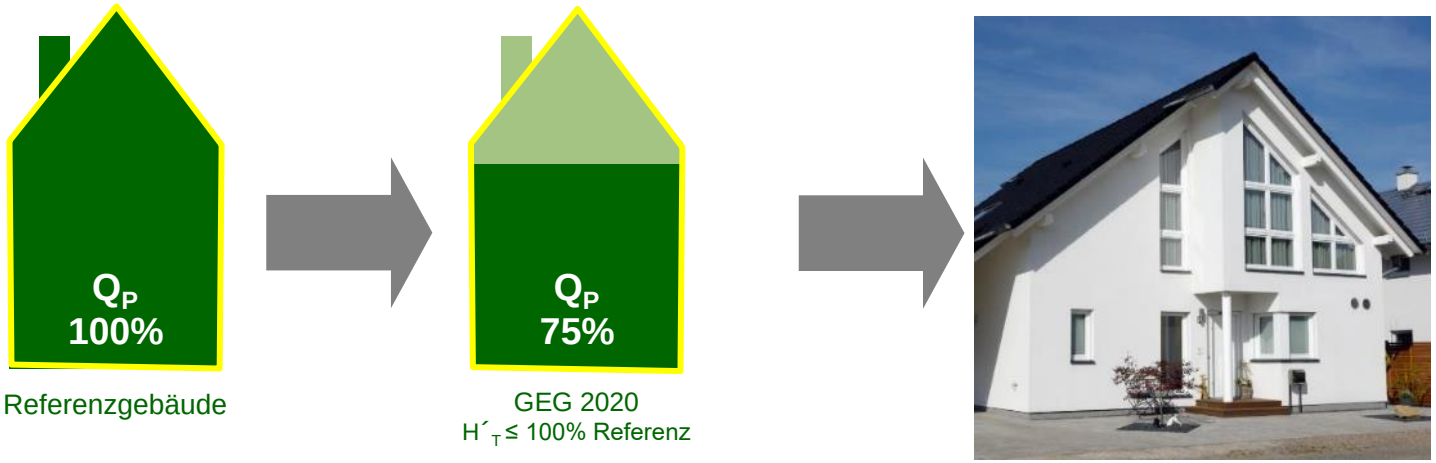
Primärenergiefaktoren

(1) Zur Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 sind als Primärenergiefaktoren die Werte für den nicht erneuerbaren Anteil der Anlage 4 mit folgenden Maßgaben zu verwenden:

2. für gasförmige Biomasse, die aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist worden ist (Biomethan) und in zu errichtenden Gebäuden eingesetzt wird, kann abweichend von Anlage 4 Nummer 6 für den nicht erneuerbaren Anteil
   a) der Wert 0,7 verwendet werden, wenn die Nutzung des Biomethans in einem Brennwertkessel erfolgt, oder

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG

Anforderung:

Q_P: **58,0** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Referenzgebäude :

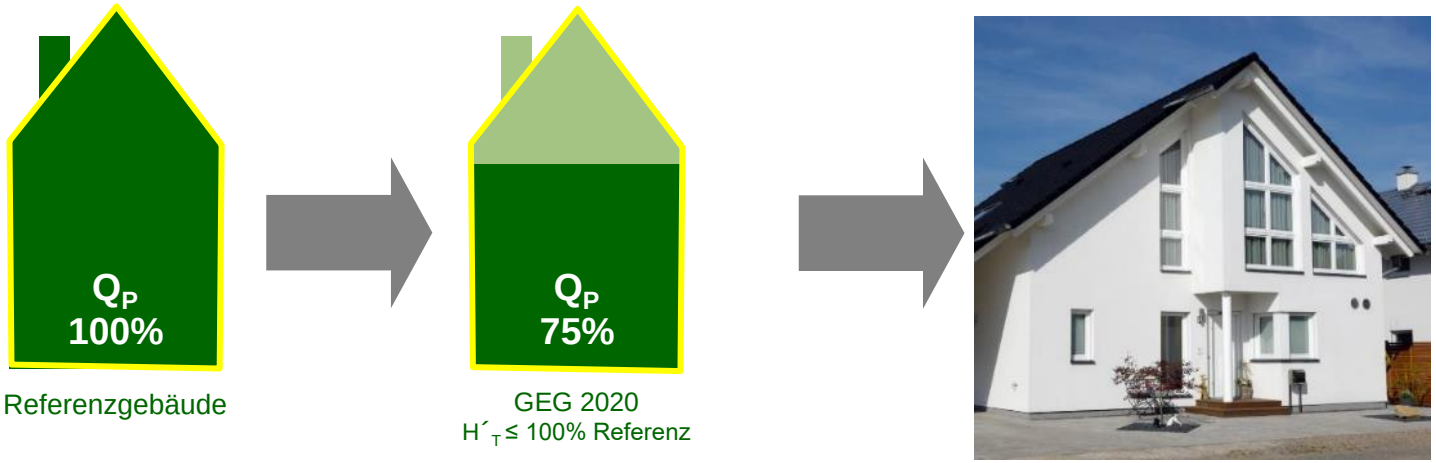
$Q_{E\,Gas}$: **62,9** kWh/(m² x Jahr), $Q_{E\,Strom}$: **4,5** kWh/(m² x Jahr)

Q_P: 62,9 x 1,1 + 4,5 x 1,8 = **77,3** kWh/(m² x Jahr)

© Schöck

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG

Anforderung:

Q_P: **58,0** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Referenzgebäude GEG § 22 :

$Q_{E\ Gas}$: **62,9** kWh/(m² x Jahr), $Q_{E\ Strom}$: **4,5** kWh/(m² x Jahr)

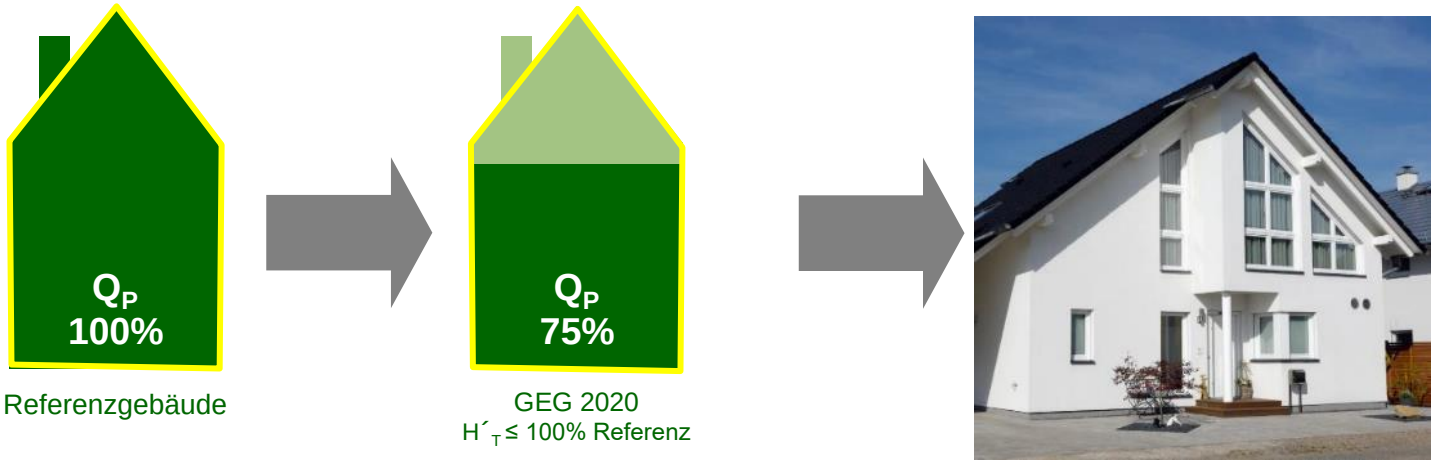
Q_P: 63,1 x **0,7** + 4,4 x 1,8 = **52,1** kWh/(m² x Jahr)

entspr. **67%** Referenz

© Schöck

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG

Anforderung:

Q_P: **58,0** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Referenzgebäude § 22 ohne TW-Solaranlage :

$Q_{E\,Gas}$: **77,5** kWh/(m² x Jahr), $Q_{E\,Gas}$: **4,2** kWh/(m² x Jahr)

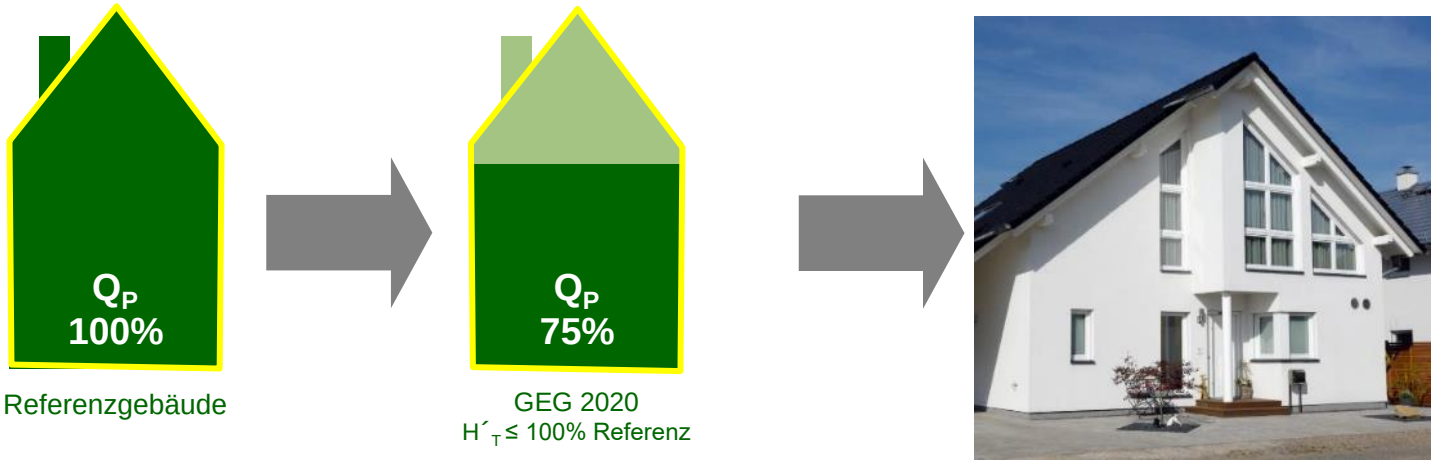
Q_P: **77,5** x **0,7** + **4,2** x **1,8** = **61,8** kWh/(m² x Jahr)

entspr. **80%** Referenz

© Schöck

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG

Anforderung:

Q_P: **58,0** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Referenzgebäude § 22 ohne TW-Solaranlage :

$Q_{E\,Gas}$: **77,5** kWh/(m² x Jahr), $Q_{E\,Gas}$: **4,2** kWh/(m² x Jahr)

Q_P: **77,5** x **0,7** + **4,2** x **1,8** = **61,8** - **7,2** = **54,6** kWh/(m² x Jahr)

aber mit **2,57** kW_{PEAK} PV und Batteriespeicher

entspr. **71%** Referenz

© Schöck

Nachweis zur die Nutzung Biomethan

§ 96

Private Nachweise

(1) Wer geschäftsmäßig an oder in einem bestehenden Gebäude Arbeiten durchführt, hat dem Eigentümer unverzüglich nach Abschluss der Arbeiten in folgenden Fällen schriftlich zu bestätigen, dass die von ihm geänderten oder eingebauten Bau- oder Anlagenteile den Anforderungen der in den Nummern 1 bis 8 genannten Vorschriften entsprechen (Unternehmererklärung):

(6) Kommt bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines zu errichtenden Gebäudes § 22 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 oder Nummer 3 zur Anwendung, muss sich der Eigentümer vom Lieferanten bei Vertragsabschluss bescheinigen lassen, dass

1. die vereinbarte Biomethanlieferung die Anforderungen nach § 22 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 Buchstabe c und d erfüllt

Die Bescheinigung ist der zuständigen Behörde innerhalb von einem Monat nach Fertigstellung des Gebäudes vorzulegen. Die Pflicht nach Satz 2 besteht auch, wenn der Eigentümer den Lieferanten wechselt.

Aufrechterhalten der energetischen Qualität

Verschlechterungsverbot

GEG

Teil 3

Bestehende Gebäude

Abschnitt 1

Anforderungen an bestehende Gebäude

§ 46

Aufrechterhaltung der energetischen Qualität; entgegenstehende Rechtsvorschriften

(1) Außenbauteile eines bestehenden Gebäudes dürfen nicht in einer Weise verändert werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes verschlechtert wird. Satz 1 ist nicht anzuwenden auf Änderungen von Außenbauteilen, wenn die Fläche der geänderten Bauteile nicht mehr als 10 Prozent der gesamten Fläche der jeweiligen Bauteilgruppe nach Anlage 7 betrifft.

(2) Die Anforderu
nach diesem Teil s
Erfüllung anderen
zur Standsicherhei
schutz, zum Arbeit
sundheit entgegens

EnEV

§ 11

Aufrechterhaltung der energetischen Qualität

(1) Außenbauteile dürfen nicht in einer Weise verändert werden, dass di
lität des Gebäudes verschlechtert wird. ~~Das Gleiche gilt für Anlagen und Einrichtungen nach dem Abschnitt 4, soweit sie zum Nachweis der Anforderungen energieeinsparrechtlicher Vorschriften des Bundes zu berücksichtigen waren.~~ **Satz 1 ist nicht anzuwenden auf Änderungen von Außenbauteilen, wenn die Fläche der geänderten Bauteile nicht mehr als 10 Prozent der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes betrifft.**

GEG

Teil 4

Anlagen der Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie der Warmwasserversorgung

Abschnitt 1

Aufrechterhaltung der energetischen Qualität bestehender Anlagen

Unterabschnitt 1

Veränderungsverbot

§ 57

Verbot von Veränderungen; entgegenstehende Rechtsvorschriften

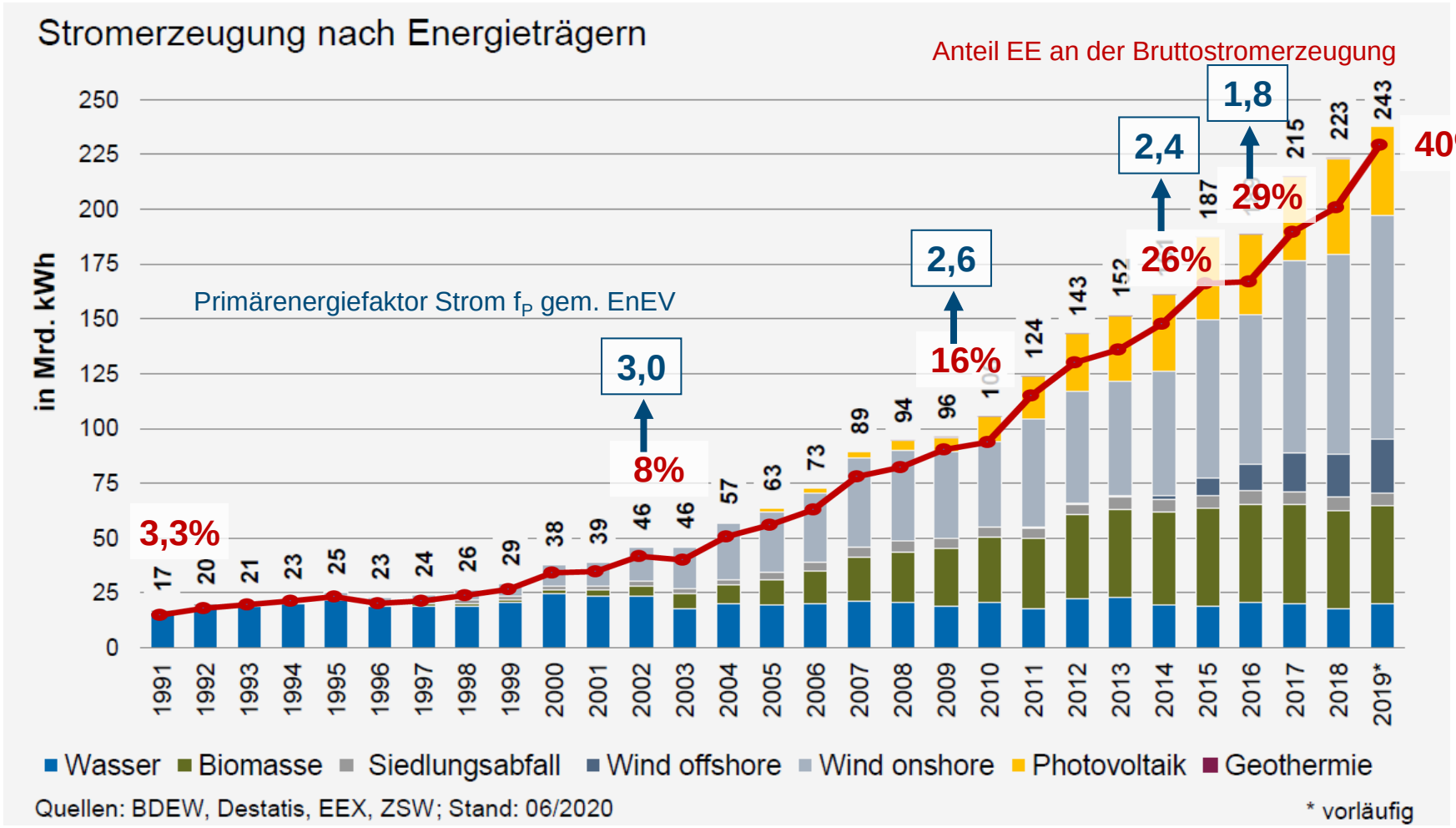
(1) Eine Anlage und Einrichtung der Heizungs-, Kühl- oder Raumlufttechnik oder der Warmwasserversorgung darf, soweit sie zum Nachweis der Anforderungen energieeinsparrechtlicher Vorschriften des Bundes zu berücksichtigen war, nicht in einer Weise verändert werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes verschlechtert wird.

FRAGE 3

“Ihr Bauherr interessiert sich für die Nutzung von Solarenergie – Welche Technik würden Sie ihm für die Verbesserung der Energieeffizienz empfehlen“

Entwicklung Primärenergiefaktor Strom

(nicht erneuerbarer Anteil)



REAL → 2018: **1,72** PROGNOSEN → 2020: **1,47** - 2030: **0,65** - 2050: **0,05**

Quelle: IINAS-Studie U. Fritsche, H.-W. Gress „Der nicht erneuerbare kumulierte Energieverbrauch des deutschen Strommix im Jahr 2018“

Berücksichtigung gemäß GEG

Strom aus erneuerbaren Energien

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Strom aus erneuerbaren Energien, der in einem zu errichtenden Gebäude eingesetzt wird, darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs des zu errichtenden Gebäudes nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 nach Maßgabe von Absatz 2 bis 4 in Abzug gebracht werden, soweit er

1. im unmittelbaren **räumlichen Zusammenhang** zu dem Gebäude erzeugt wird

und

2. vorrangig in dem Gebäude unmittelbar nach Erzeugung **oder nach vorübergehender Speicherung** selbst genutzt und nur die überschüssige Strommenge in das öffentliche Netz eingespeist wird.

© Schöck

Berechnung gemäß GEG

Strom aus erneuerbaren Energien

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

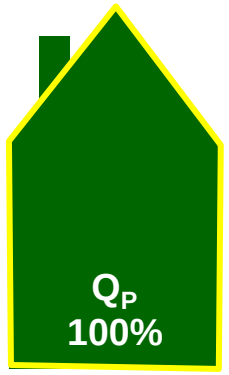
- (2) Bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs von zu errichtenden Gebäuden dürfen in Abzug gebracht werden
  - 1. für eine Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien **ohne Nutzung eines elektrochemischen Speichers 150 Kilowattstunden je Kilowatt installierter Nennleistung** zuzüglich das **0,7-Fache** des jährlichen absoluten Endenergiebedarfs (Strom) der Anlagentechnik, **jedoch höchstens insgesamt 30 % des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes** nach § 15 Absatz 1, und
  - 2. für eine Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien **mit Nutzung eines elektrochemischen Speichers von mindestens 1 Kilowattstunde Nennkapazität je Kilowatt installierter Nennleistung** der Erzeugungsanlage **200 Kilowattstunden je Kilowatt installierter Nennleistung** zuzüglich das **1,0-Fache** des jährlichen absoluten Endenergiebedarfs (Strom) der Anlagentechnik, **höchstens 45 Prozent des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes** nach § 15 Absatz 1.

Die Mindestgröße der Anlage (Nennleistung in kW) für die zusätzliche Anrechnung von **70 bzw. 100 %** des Endenergiebedarfs beträgt bei Wohngebäuden mindestens das **0,03-fache der Gebäudenutzfläche geteilt durch die Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse**..

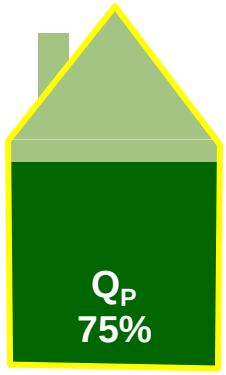
Bei Stromdirektheizungen ist eine monatliche Bedarfs- und Ertragsberechnung erforderlich und gegenüberzustellen

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude



GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG - Anforderung:

Q_P: **57,8** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Gas-BWT + Abluft-TW-WP :

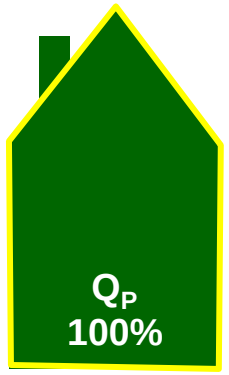
Q_P: **73,5** kWh/(m² x Jahr) (95 % Referenzniveau)

$Q_{E\ Gas}$: **50,8** kWh/(m² x Jahr), $Q_{E\ Strom}$: **9,8** kWh/(m² x Jahr)

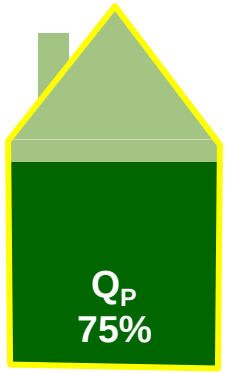
© Schöck

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 171 m²



Referenzgebäude



GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

GEG - Anforderung:

Q_P: **58,0** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Erforderliche PV:
171 x 0,03 / 2
= **2,57** kW_{PEAK}

gewählt:
6,1 kW_{PEAK}

GEG-Anforderung mit **Gas-BWT + Abluft-TW-WP + PV :**

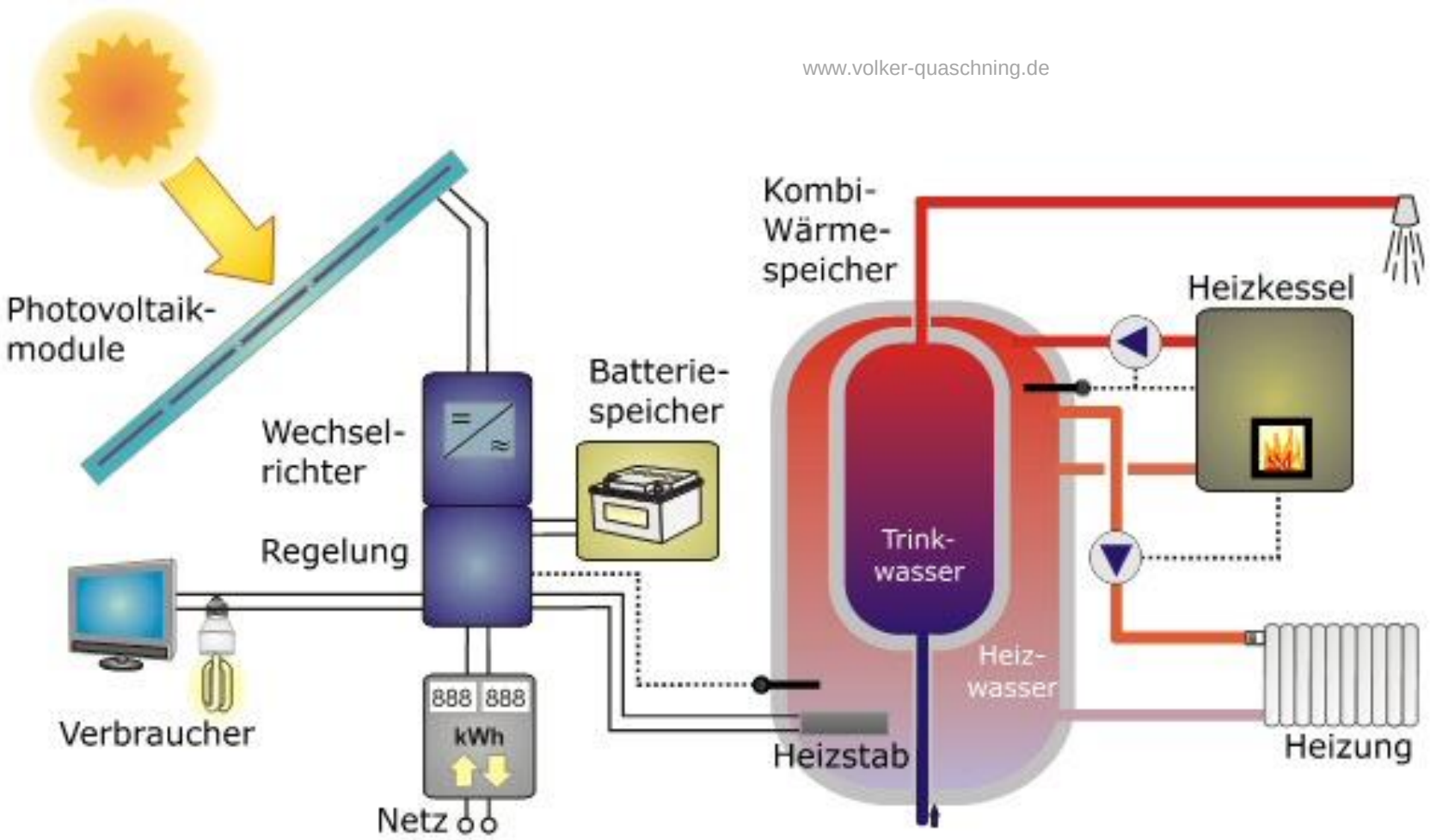
Ohne Batterie: Q_P = 73,5 – (**150** kWh/a x **6,1** / 171m²) – **9,8 x 0,7** = **61,2** kWh/(m² x Jahr)
(79 % Referenzniveau)

Mit Batterie: Q_P = 73,5 – (**200** kWh/a x **6,1** / 171m²) – **9,8 x 1,0** = **56,6** kWh/(m² x Jahr)
(73 % Referenzniveau)

© Schöck

Ein Q_P-Rettungsanker

Alternative zur TW-WP

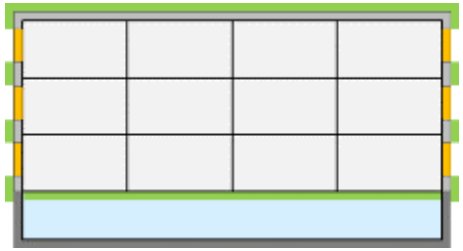


© Schöck

Strom aus erneuerbaren Energien

Rechenbeispiel – Mehrfamilienhäuser

		Mehrfamilienwohngebäude mit 2 x 6 Wohneinheiten und unbeheizten Keller
Gebäudevolumen	[m³]	2.761
Gebäudenutzfläche	[m²]	884



Q_P-Referenzgebäude	[kWh/(m² x Jahr)]	62,8

Erforderliche PV für EE-Anrechnung:

884 m² x 0,03 / 3 = **8,84 kW_{PEAK}** für Stromverrechnung 70 bzw. 100%

Pauschale Gutschrift:

1.326 kWh / 1.768 kWh bzw. **1,5 / 2,0** kWh/(m²xJahr)

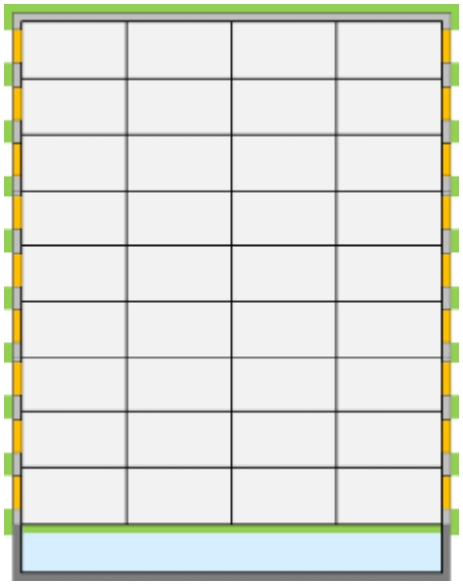
Flachdach ca. 310 m²

→ max. Leistung: 310 x 0,182 = **56,4** kW_{PEAK}

Pauschale Gutschrift:

8.460 kWh / 11.280 kWh bzw. **9,6 / 12,8** kWh/(m²xJahr)

Maximale Gutschrift: **18,8** bzw.**28,3** kWh/(m²xJahr)



Erforderliche PV für EE-Anrechnung und Stromverrechnung:

2.652 m² x 0,03 / 9 = **8,84 kW_{PEAK}**

Geschosse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A_N	294	589	883	1.178	1.472	1.766	2.061	2.355	2.650	2.944
GEG 2020	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
GEG alt	5,9	11,8	17,7	23,6	29,4	35,3	41,2	47,1	53,0	58,9
Unterschied	150%	75%	50%	38%	30%	25%	21%	19%	17%	15%

© Schöck

Zukunft „Niedrigstenergiegebäude“

Rechenbeispiel – Mehrfamilienhäuser

Alternative Haustechnik:

Gas-BWT mit **§ 22 GEG** + elektr. DLH + **55 m² PV**

Q_P: **35,8** kWh/(m²xK) entspr. **69%** Ref.

Alternative Haustechnik:

Gas-BWT + elektr. Durchlauferhitzer + **55 m² PV**

100%-$Q_{E\ STROM}$ –Anrechnung: **(14,0+0,5+1,1)** kWh/(m²xJahr)
$Q_{P\ STROM}$ – Gutschrift: **2.000** kWh/Jahr

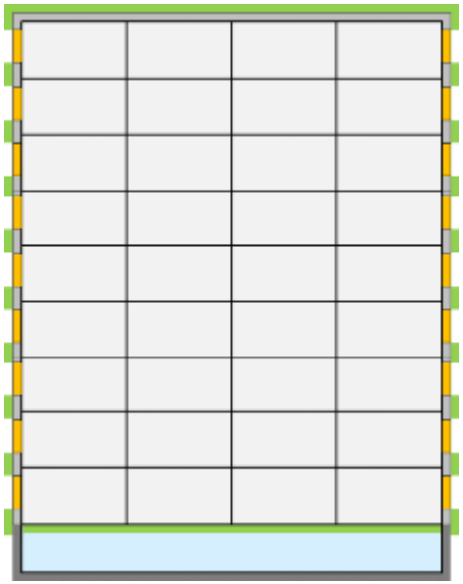
Q_P: **49,8** kWh/(m²xK) entspr. **95,5%** Ref.

Erforderliche PV für 100% Stromverrechnung:
gewählt: **10 kW_{PEAK}** (55 m²)
+ Speicher mit **10 kWh** Kapazität

Alternative Haustechnik:

Gas-BWT + elektronische Durchlauferhitzer

Q_P: **66,2** kWh/(m²xK) entspr. **127%** Ref.



Strombedarf gem. GEG:
41.371
kWh/Jahr

GEG-Umsetzungsvariante:

Q_P-Referenzgebäude: **52,2** kWh/(m²xJahr)
$H´_T$-Referenzgebäude: **0,497** W/(m²K)

GEG-Q_P-Anforderung: **39,2** kWh/(m²xJahr)

Referenztechnik:

Gas-BWT + ca. **48 m²** thermische Solaranlage

$H´_T$: **0,310** W/(m²xK) entspr. **63%** Ref.

Innovationsklausel

Bis **Ende 2023** kann über eine Innovationsklausel für ein **alternatives Anforderungssystem**, die gleichwertige Erfüllung der Neubau- und Sanierungsanforderungen auf Basis der **CO_2-Emissionen** und **eines Effizienzkriteriums** nachgewiesen werden. (20 % bzw 25% höherer H'_T zulässig!!!)

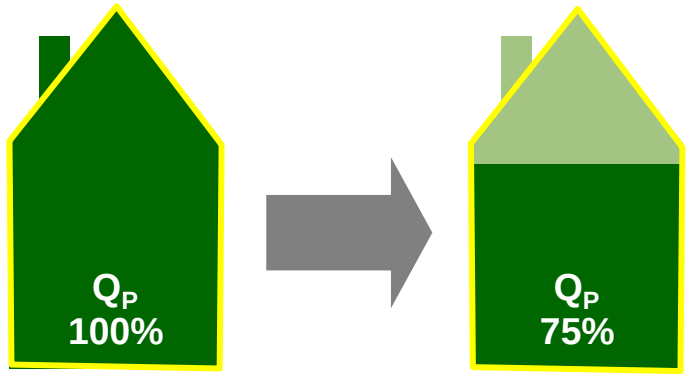
- Antrag auf Befreiung erforderlich
- für zu errichtende und bestehende Wohn- und Nichtwohngebäude
- spätestens ein Jahr nach Abschluss der Maßnahme nach Absatz 1 ist der Behörde ein Bericht mit den wesentlichen Erfahrungen beider Anwendung der Regelung, insbesondere über der Investitionskosten und Energieverbräuche vorzulegen

3. Emissionsfaktoren

Nummer	Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [g CO_2-Äquivalent pro kWh]
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
2		Erdgas	240
3		Flüssiggas	270
4		Steinkohle	400
5		Braunkohle	430
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	140
7		Biogas, gebäudenah erzeugt	75
8		Biogenes Flüssiggas	180
9		Bioöl	210
10		Bioöl, gebäudenah erzeugt	105
11		Holz	20
12	Strom	netzbezogen	560
13		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0
14		Verdrängungsstrommix	860
15	Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0
16		Erdkälte, Umgebungskälte	0
17		Abwärme aus Prozessen	40
18		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah	nach DIN V 18599-9: 2018-09
19		Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen (unter pauschaler Berücksichtigung von Hilfsenergie und Stützfeuerung)	20
20	Nah-/Fernwärme aus KWK mit Deckungsanteil der KWK an der Wärmeerzeugung von mindestens 70 Prozent	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	300
21		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	180
22		Erneuerbarer Brennstoff	40
23	Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	400
24		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	300
25		Erneuerbarer Brennstoff	60

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 156 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

Referenzgebäude für Innovationsklausel :

Q_E: **62,9** + **4,5** kWh/(m² x Jahr) =**67,4** kWh/(m² x Jahr)

CO_2: 62,9 x 240 + 4,5 x 560 = **17,6** kg CO_2-Aqui.

GEG

Anforderung:

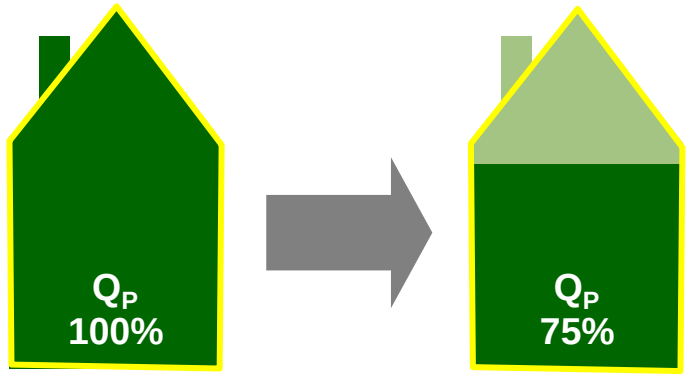
$Q_E \leq$ **50,4** kWh/(m² x Jahr)

CO_2-Äqu: **13,2** kg

© Schöck

Das Referenzgebäude als Richtschnur

Effizienzhausstandards bei Neubauvorhaben, A_N = 156 m²



Referenzgebäude

GEG 2020
$H'_T \leq$ 100% Referenz

Referenzgebäude:

Q_P: **77,3** kWh/(m² x Jahr)

H'_T: **0,375** W/(m²K)

SOLL-Gebäude mit Sole-/Wasser-WP :

Q_P: **41,8** kWh/(m² x Jahr) Q_E: **23,2** kWh/(m² x Jahr)

CO_2: 23,2 x 560 = **12,9** kg CO_2-Aqui.

GEG

Anforderung:

$Q_E \leq$ **50,4** kWh/(m² x Jahr)

CO_2-Äqu: **13,2** kg

© Schöck

Quartierslösungen

Für Gebäude, die im **räumlichen Zusammenhang** stehen, können Vereinbarungen über eine **gemeinsame Versorgung** der Gebäude mit Wärme/Kälte getroffen werden, um die Anforderung für Neubau oder Sanierung zu erfüllen. Die Anforderungen nach GEG sind dabei für jedes Gebäude (Neubau oder Sanierung) einzuhalten.

Belohnungsprinzip:

Für eine mit Erdgas beheizter Neubau darf ein **Primärenergiefaktor von 0,6** angesetzt werden, wenn dort eine KWK-Anlage betrieben wird, aus der ein oder mehrere bestehende Nachbargebäude mitversorgt werden **und** wenn dadurch in den Bestandsgebäuden Altanlagen mit schlechter Energieeffizienz ersetzt werden

GEG – Abschnitt 3
Berechnungsgrundlagen und -verfahren

§ 31

Vereinfachtes Nachweisverfahren für ein zu errichtendes Wohngebäude

(1) Ein zu errichtendes Wohngebäude erfüllt die Anforderungen nach § 10 Absatz 2 in Verbindung mit den §§ 15 bis 17 und den §§ 34 bis 45, wenn

1. es die Voraussetzungen nach Anlage 5 Nummer 1 erfüllt und
2. seine Ausführung einer der in Anlage 5 Nummer 2 beschriebenen Ausführungsvarianten unter Berücksichtigung der Beschreibung der Wärmeschutz- und Anlagenvarianten nach Anlage 5 Nummer 3 entspricht.

FRAGE 4

„ Befürworten Sie die Möglichkeit einen GEG-Nachweis auch auf Basis eines vereinfachten Verfahrens erstellen zu können“

GEG – Anlage 5 (zu § 31)

Vereinfachtes Nachweisverfahren für WG

Tabelle 1

Ausführungsvarianten für ein freistehendes Gebäude

Anlagenvariante Nummer			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Beheizte Bruttogrundfläche des Gebäudes A_{BGF} in m²	von	115	141	166	196	236	281	341	406	491	581	701	881	1101	1401	1801
		bis	140	165	195	235	280	340	405	490	580	700	880	1100	1400	1800	2300
	Anlagenvariante		Erforderliche Wärmeschutzvariante														
1	Kessel für feste Biomasse, Pufferspeicher und zentrale Trinkwassererwärmung		D														
2	Brennwertgerät zur Verfeuerung von Erdgas oder leichtem Heizöl, Solaranlage zur zentralen Trinkwassererwärmung, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung		B				A										
3	Brennwertgerät zur Verfeuerung von Erdgas oder leichtem Heizöl, Solaranlage zur zentralen Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Kombianlage), Pufferspeicher, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung		C														

GEG – Anlage 5 (zu § 31)

Vereinfachtes Nachweisverfahren für WG

Tabelle

Varianten des baulichen Wärmeschutzes

Spalte / Nummer	1	2	3			
	Bauteil	Eigenschaft	Wärmeschutz-Variante			
			A	B	C	D
1	Außenwände, Geschossdecke nach unten gegen Außenluft	Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U [W/(m²·K)]	0,15	0,19	0,23	0,28
2	Außenwände gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken nach unten zu unbeheizten Räumen		0,20	0,26	0,29	0,35
3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten		0,11	0,14	0,16	0,20
4	Fenster, Fenstertüren		0,90	0,95	1,1	
5	Dachflächenfenster		1,4	1,4	1,4	
					1,8	
					1,8	1,8
					1,6	1,6

59% rel. Ref.

82% rel. Ref.

1. Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Nachweisverfahrens

Das vereinfachte Nachweisverfahren nach § 31 Absatz 1 kann auf ein zu errichtendes Wohngebäude angewendet werden, wenn sämtliche der folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

c) Die Wärmebrücken, die im Rahmen von rechnerischen Nachweisen zu berücksichtigen wären, sind so auszuführen, dass sie mindestens gleichwertig mit den Musterlösungen nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 sind; die §§ 12 und 24 bleiben unberührt.

$\Delta U_{WB} \leq 0{,}05$ W/(m²K)

Gebäudeenergiegesetzes (GEG)

§ 72 – Betriebsverbot für Heizkessel, Ölheizungen

- Ab 01.01.2026 dürfen mit Heizöl betriebene Kessel nur dann noch in Betrieb genommen werden, wenn
- bei Neubauten die Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien nicht über Ersatzmaßnahmen erfüllt wird
- ein bestehendes öffentliches Gebäude die Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien erfüllt (jedoch nicht über Ersatzmaßnahmen)
- ein bestehendes Gebäude den Wärme- und Kältebedarf anteilig durch erneuerbare Energien deckt (ohne Angabe eines erforderlichen Deckungsanteils) oder
- ein bestehendes Gebäude zwar keine Erneuerbaren Energie nutzt, aber auch kein Gasversorgungsnetz und kein Fernwärmenetz am Grundstück anliegen.
- Zudem gilt das Verbot von Ölheizungen nicht, wenn der Einbau eines anderen Heizsystems unwirtschaftlich ist.

!

© Schöck

GEG – Anforderungen an bestehende Gebäude

Die Anforderungen bei Änderungen bestehender Gebäude bleiben im Wesentlichen unverändert

- Keine Änderungen bei Nachrüstverpflichtungen

- Dämmung oberste Geschossdecke § 47
- Dämmung wärmeführende Leitungen § 71
- Austausch alter Heizkessel § 72

- Geringere Anforderung bei Ausbau und Erweiterung von Gebäude

- Nachweis von Änderungen wie bisher

- Bauteilverfahren § 48 und Anlage 7
  oder
- 140% Regel § 50

- U-Wert für das Bauteilverfahren Anlage 7 bleiben unverändert

GEG – Anforderungen an bestehende Gebäude

Änderung von Bauteilen

Anlage 7
(zu § 48)

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten
von Außenbauteilen bei Änderung an bestehenden Gebäuden

Nummer	Erneuerung, Ersatz oder erstmaliger Einbau von Außenbauteilen	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Raum-Solltemperatur ≥ 19 °C	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Raum-Solltemperatur von 12 bis < 19 °C
		Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max}	
Bauteilgruppe: Außenwände			
1a[1]	Außenwände: – Ersatz oder – erstmaliger Einbau	U = 0,24 W/(m²·K)	U = 0,35 W/(m²·K)
1b[1, 2]	Außenwände: – Anbringen von Bekleidungen (Platten oder plattenartige Bauteile), Verschalungen, Mauervorsatzschalen oder Dämmschichten auf der Außenseite einer bestehenden Wand oder – Erneuerung des Außenputzes einer bestehenden Wand	U = 0,24 W/(m²·K)	U = 0,35 W/(m²·K)

Bauteil Nr.	Bauteil-Bezeichnung
6	Außenwand KfW-Einzelmaßnahme

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si} : 0,13 m²K/W

	Bereich 1	Bereich 2*	Bereich 3*	Dicke d in *mm*	Wärmeleitfähigkeit l in W/(mK) Bereich 1	Bereich 2*	Bereich 3*
1.	Putz			10	0,700		
2.	Bims-Hohlblock			240	0,440		
3.	Mineralwolledämmung			150	0,035		
4.	Außenputz			15	0,870		

Wärmedurchlasswiderstand unbeheizter Räume (z.B. Dachraum) R_u : m²K/W

Flächenanteile: 100%

Wärmeübergangswiderstand außen R_{sa} : 0,04 m²K/W

U-Wert: 0,199 W/(m²K)

Ankerwert Referenz: 0,28 W/(m²K) 71%

© Schöck

GEG – Anforderungen an bestehende Gebäude

Erweiterungen und Ausbauten

§ 51

Anforderungen an ein bestehendes Gebäude bei Erweiterung und Ausbau

(1) Bei der Erweiterung und dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume darf

1. bei Wohngebäuden der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust der Außenbauteile der neu hinzukommenden beheizten oder gekühlten Räume das 1,2fache des entsprechenden Wertes des Referenzgebäudes gemäß der Anlage 1 nicht überschreiten oder

(2) Ist die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind außerdem die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach § 14 einzuhalten.

Es wird nicht mehr zwischen Erweiterungen mit und ohne neuen Wärmeerzeuger unterschieden

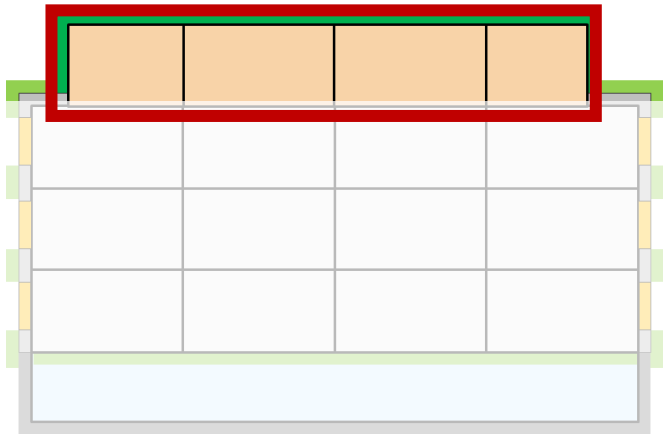
Auch bei Erweiterung mit neuen Wärmeerzeuger werden lediglich Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz für den gesamten hinzukommenden Gebäudeteil gestellt.

Als Richtschnur für die Anforderung an den baulichen Wärmeschutz dient das Referenzgebäude

Der bislang erforderliche Nachweis über eine gesamtenergetische Bilanzierung des hinzukommenden Gebäudeteils entfällt

© Schöck

GEG – Erweiterungen und Ausbauten



Dach:	**225**	m²	**0,2**	W/(m²K)
Außenwand:	**170**	m²	**0,28**	W/(m²K)
Fenster:	**46**	m²	**1,3**	W/(m²K)
WB:	**441**	m²	**0,05**	W/(m²K)

H´T Referenz :	**0,396**	W/(m²K)
H´T SOLL :	**0,475**	W/(m²K)

x 1,2

© Schöck

GEG-Änderungen zwischen den Zeilen

Luftdichtheit (1)

§ 26

Prüfung der Dichtheit eines Gebäudes

(1) Wird die Luftdichtheit eines zu errichtenden Gebäudes vor seiner Fertigstellung nach DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NA überprüft, darf die gemessene Netto-Luftwechselrate bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 nach Maßgabe der Absätze 2 bis 5 als Luftwechselrate in Ansatz gebracht werden.

© Schöck

GEG-Änderungen zwischen den Zeilen

Luftdichtheit (2)

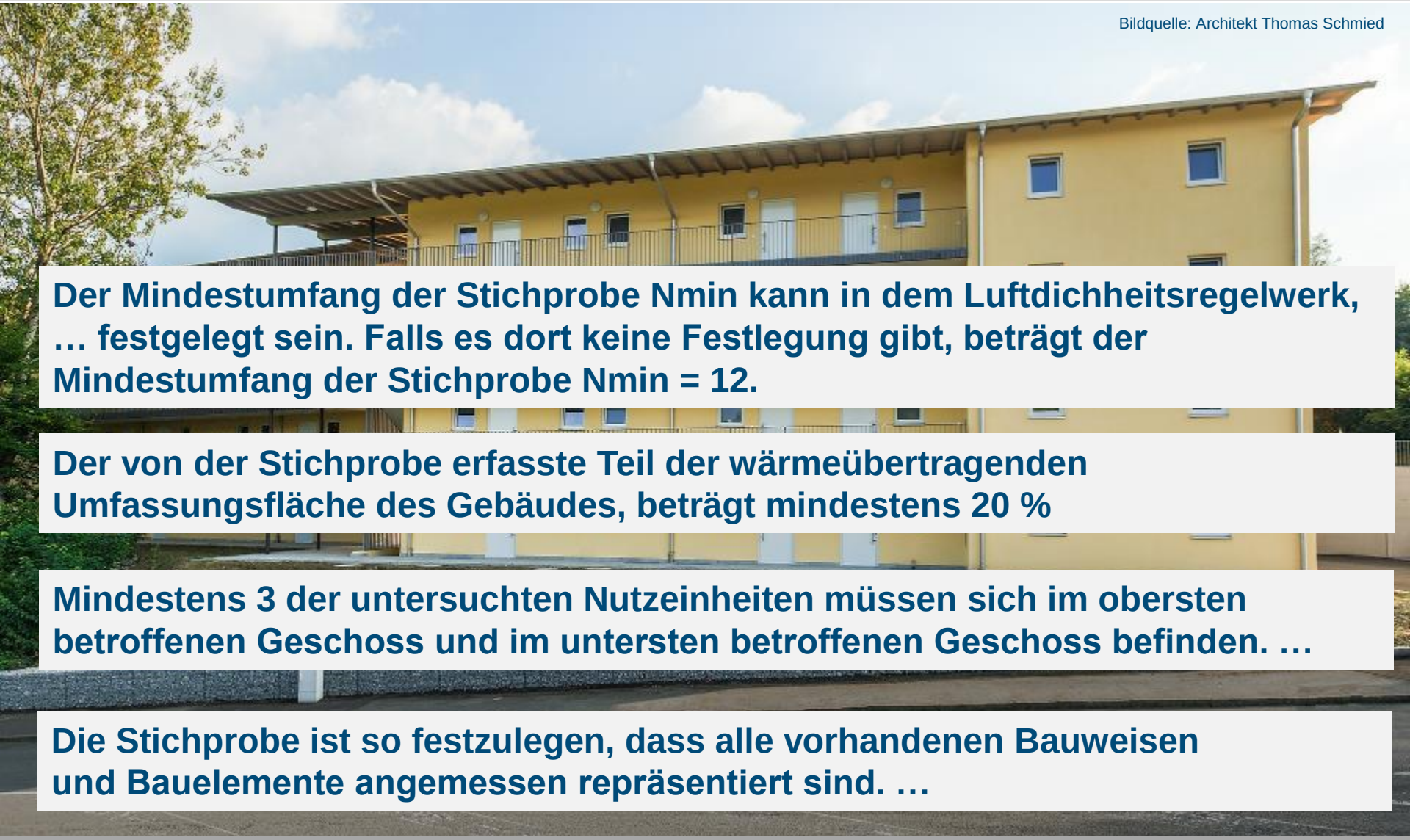
(4) Wird bei Nichtwohngebäuden die Dichtheit lediglich für bestimmte Zonen berücksichtigt oder ergeben sich für einzelne Zonen aus den Absätzen 2 und 3 unterschiedliche Anforderungen, so kann der Nachweis der Dichtheit für diese Zonen getrennt durchgeführt werden.

(5) Besteht ein Gebäude aus gleichartigen, nur von außen erschlossenen Nutzeinheiten, so darf die Messung nach Absatz 1 nach Maßgabe von DIN EN ISO 9972: 2018-12 Anhang NB auf eine Stichprobe dieser Nutzeinheiten begrenzt werden.

© Schöck

GEG-Änderungen zwischen den Zeilen

GEG und Stichprobenmessung nach DIN EN ISO 9972



Bildquelle: Architekt Thomas Schmied

Der Mindestumfang der Stichprobe Nmin kann in dem Luftdichtheitsregelwerk, … festgelegt sein. Falls es dort keine Festlegung gibt, beträgt der Mindestumfang der Stichprobe Nmin = 12.

Der von der Stichprobe erfasste Teil der wärmeübertragenden Umfassungsfläche des Gebäudes, beträgt mindestens 20 %

Mindestens 3 der untersuchten Nutzeinheiten müssen sich im obersten betroffenen Geschoss und im untersten betroffenen Geschoss befinden. …

Die Stichprobe ist so festzulegen, dass alle vorhandenen Bauweisen und Bauelemente angemessen repräsentiert sind. …

GEG-Änderungen zwischen den Zeilen

Wärmebrücken

GEG

§ 12

Wärmebrücken

Ein Gebäude ist so zu errichten, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und nach den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird.

EnEV

§ 7

Mindestwärmeschutz, Wärmebrücken

(2) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird.

(3) Der verbleibende Einfluss der Wärmebrücken bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist nach Maßgabe des jeweils angewendeten Berechnungsverfahrens zu berücksichtigen. Soweit dabei Gleichwertigkeitsnachweise zu führen wären, ist dies für solche Wärmebrücken nicht erforderlich, bei denen die angrenzenden Bauteile kleinere Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen, als in den Musterlösungen der DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03 zugrunde gelegt sind.

§ 24

Einfluss von Wärmebrücken

Unbeschadet der Regelung in § 12 ist der verbleibende Einfluss von Wärmebrücken bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 nach einer der in DIN V 18599-2: 2018-09 oder bis zum 31. Dezember 2023 auch in DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-03 genannten Vorgehensweisen zu berücksichtigen. Soweit dabei Gleichwertigkeitsnachweise zu führen sind, ist dies für solche Wärmebrücken nicht erforderlich, bei denen die angrenzenden Bauteile kleinere Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen als in den Musterlösungen der DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 zugrunde gelegt sind. Wärmebrückenzuschläge mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit nach DIN V 18599-2: 2018-09 oder DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-03 sind nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 zu ermitteln. Abweichend von DIN V 4108-6: 2003-06, geändert durch DIN V 4108-6 Berichtigung 1: 2004-03 kann bei Nachweis der Gleichwertigkeit nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 der pauschale Wärmebrückenzuschlag nach Kategorie A oder Kategorie B verwendet werden.

© Schöck

GEG-Änderungen zwischen den Zeilen

Wärmebrücken

GEG

§ 12

Wärmebrücken

Ein Gebäude ist so zu errichten, dass der Ei
konstruktiver Wärmebrücken auf den
mebedarf nach den anerka
und nach den im je
tretbaren

Juni 2019

DIN

DIN 4108 Beiblatt 2

Ersatz für
DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03

ICS 91.120.10

Dieses Beiblatt enthält Informationen zu DIN 4108, jedoch keine zusätzlich genormten Festlegungen.

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Beiblatt 2: Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele, mit CD-ROM

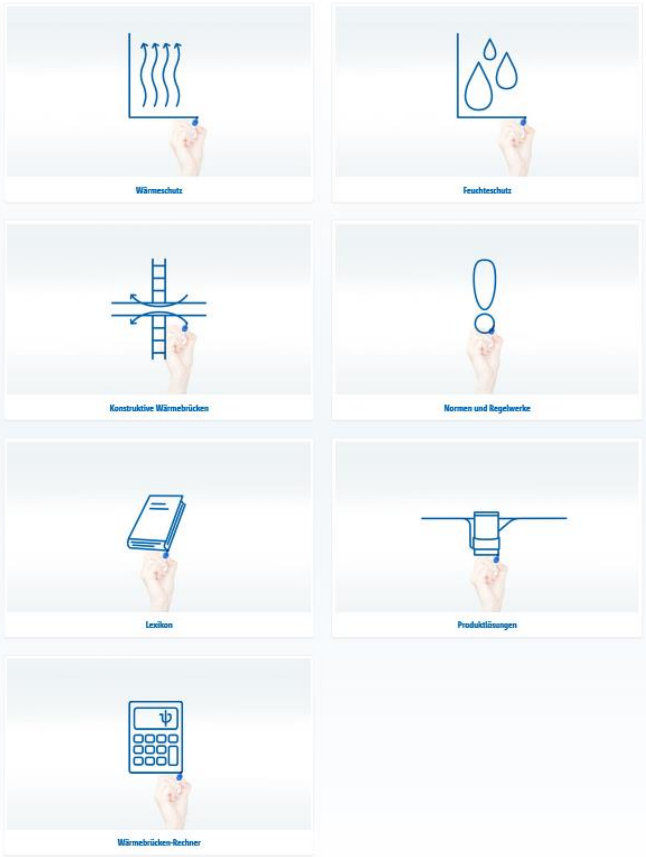
Unser Thema am 3.- 5.11.2020 !

erblei-
tlung
tz 1
iner
m-
ert
en
ei

DIN V
nach DIN 4108 Bei-
ein. Abweichend von DIN V
geändert durch DIN V 4108-6 Berich-
2004-03 kann bei Nachweis der Gleichwertig-
keit nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06 der pauschale
Wärmebrückenzuschlag nach Kategorie A oder Kate-
gorie B verwendet werden.

Gerne beantworten wir nun noch Ihre Fragen.

Schöck Wärmebrückenportal



Zu finden unter:
Wärmebrückenportal: www.schoeck.de/de/waermebruecken

Außerdem zu empfehlen:
Web-Seminar-Reihe mit Rainer Feldmann

Experte rund um die KfW-Effizienzhausförderung:
Dipl.-Ing. (TU) Rainer Feldmann.

Als Energieberater und seit 2002 als externer Sachverständiger für Gebäude-energieeffizienz bei der KfW-Bankengruppe ist Rainer Feldmann mit den Fördermöglichkeiten der KfW bestens vertraut.

Mehr Informationen & Anmeldung:

KfW-Modul 1: EINFÜHRUNG. KfW Effizienzhausförderung „Energieeffizient Bauen“ Di. 03.11. um 14.30 Uhr

KfW-Modul 2: THEORIE (Entwurf). Wärmebrückennachweise mit dem neuen Beiblatt 2 DIN 4108 Mi. 04.11. um 14.30 Uhr

KfW-Modul 3: PRAXIS (Bewertung). Wärmebrückenoptimierung am konkreten KfW-Objekt Do. 05.11. um 14.30 Uhr

Alle Module zur Anerkennung bei der dena eingereicht

Alle Web-Seminare finden Sie unter:
www.schoeck.de/de/geg

Schöck

Vielen Dank und bis bald im nächsten Schöck Web-Seminar.

Ihr Web-Seminar-Team:

Moderatorin

Sabrina Guberac
Event Managerin

Gast-Referent

Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann
Energieberater